

PUB-NO: EP000982410A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP **982410** A1

TITLE: Aluminium alloy with good machinability

PUBN-DATE: March 1, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FALTUS, JIRI	CZ
PLACEK, KAREL	CZ

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ALUSUISSE LONZA SERVICES AG	CH

APPL-NO: EP99121526

APPL-DATE: August 28, 1997

PRIORITY-DATA: CZ00262896A ( September 9, 1996) , EP97810609A ( August 28, 1997)

INT-CL (IPC): C22C021/12, C22C021/14 , C22C021/18 , C22F001/057

EUR-CL (EPC): C22C021/00 ; C22C021/02, C22C021/08 , C22C021/12

ABSTRACT:

CHG DATE=20000901 STATUS=O> Aluminum alloy contains (in wt.%) 4.6-6.0 copper, 0.2-1.0 bismuth, 0.2-0.7 tin, maximum 0.45 zinc, maximum 0.7 iron, maximum 0.4 silicon, and maximum 0.15 impurities.

DERWENT-ACC-NO: 2000-173631

DERWENT-WEEK: 200061

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Aluminum alloy used as a machining steel contains alloying additions of copper, bismuth, tin, zinc, iron, and silicon

INVENTOR: FALTUS, J; PLACEK, K

PATENT-ASSIGNEE: ALUSUISSE TECHNOLOGY & MANAGEMENT AG[SWAL]

PRIORITY-DATA: 1996CZ-0002628 (September 9, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
EP <u>982410</u> A1	March 1, 2000	G	005	C22C 021/12

DESIGNATED-STATES: AT BE CH DE FR GB LI

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
EP 982410A1	Div ex	1997EP-0810609	August 28, 1997
EP 982410A1	N/A	1999EP-0121526	August 28, 1997
EP 982410A1	Div ex	EP 828008	N/A

INT-CL (IPC): C22C021/12, C22C021/14, C22C021/18, C22F001/057

RELATED-ACC-NO: 1998-147457

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 982410A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Aluminum alloy contains (in wt.%) 4.6-6.0 copper, 0.2-1.0 bismuth, 0.2-0.7 tin, maximum 0.45 zinc, maximum 0.7 iron, maximum 0.4 silicon, and maximum 0.15 impurities.

USE - Used as a machining steel.

ADVANTAGE - The alloy has good tensile strength.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: ALLOY MACHINING STEEL CONTAIN ALLOY ADD COPPER BISMUTH TIN ZINC

IRON SILICON



(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 982 410 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
01.03.2000 Patentblatt 2000/09

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: C22C 21/12, C22C 21/14,  
C22C 21/18, C22F 1/057

(21) Anmeldenummer: 99121526.0

(22) Anmeldetag: 28.08.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB LI

(72) Erfinder:  
• Faltus, Jiri  
15200 Prag 5 (CZ)  
• Placek, Karel  
40501 Decin 3 (CZ)

(30) Priorität: 09.09.1996 CZ 262896

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 29 - 10 - 1999 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62  
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
97810609.4 / 0 828 008

(71) Anmelder:  
Alusuisse Technology & Management AG  
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)

(54) Aluminiumlegierung mit guter Spanbarkeit

(57) Eine Aluminiumlegierung mit guter Spanbarkeit  
enthält in Gew.-%

Kupfer	4,6 bis 6,0
Wismut	0,2 bis 1,0
Zinn	0,2 bis 0,7
Zink	max. 0,45
Eisen	max. 0,7
Silizium	max. 0,4

sowie unvermeidbare Verunreinigungen einzeln  
max. 0,05, insgesamt max. 0,15 und Aluminium als  
Rest.

Durch die kombinierte Anwendung von Zinn und  
Wismut kann auf einen gesundheitsschädlichen Zusatz  
von Blei verzichtet werden.

EP 0 982 410 A1

**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Aluminiumlegierung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

5 [0002] Als Automatenwerkstoffe geeignete Knetlegierungen auf der Basis AlCu und AlMgSi enthalten als spanbrechenden Zusatz Blei, ggf. in Kombination mit Wismut. Derartige Legierungen werden gemäss EN 573:1994 wie folgt bezeichnet: EN AW-AlCu6BiPb, ggf. EN AW-AlCu6BiPb(A) und EN AW-AlMg1SiPb, EN AW-AlMg1SiPbMn, ggf. EN AW-AlMgSiPb.

10 [0003] Wegen der gesundheitsschädlichen Wirkung von Blei ist man derzeit bemüht, dessen Anwendung in der Industrie auf ein Minimum zu beschränken. Hinzu kommt, dass bereits die Anwesenheit kleiner Bleimengen in einer Aluminium-Knetlegierung zu einer Erhöhung der Spannungsrißanfälligkeit unter Dauerbelastung bei Raumtemperatur führt.

15 [0004] Angesichts dieser Gegebenheiten hat sich der Erfinder die Aufgabe gestellt, eine als Automatenwerkstoff geeignete, bleifreie Aluminiumlegierung mit guter Spanbarkeit bereitzustellen, die gegenüber herkömmlichen Automatenwerkstoffen vergleichbare oder bessere mechanische Eigenschaften aufweist.

[0005] Zur erfindungsgemässen Lösung der Aufgabe führt eine Legierung mit den Merkmalen von Anspruch 1.

[0006] Bei der erfindungsgemässen Legierung liegt der Vorzugsbereich für Wismut bei 0,4 bis 0,9, insbesondere 0,6 bis 0,8 Gew.-%, der Vorzugsbereich für Zinn bei 0,3 bis 0,6, insbesondere 0,4 bis 0,6 Gew.-%.

20 [0007] Die erfindungsgemässen Legierung kann in bekannter Art durch halbkontinuierliches Stranggiessen und Strangpressen verarbeitet werden. Ueblicherweise werden die halbkontinuierlich stranggegossenen Barren einer Hochglühung unterworfen; diese kann jedoch auch entfallen. Die stranggepressten Erzeugnisse werden sodann durch eine Wärmebehandlung oder thermomechanische Verarbeitung in verschiedene Endzustände überführt.

[0008] Für die erfindungsgemässen Legierung eignen sich zur Erzielung unterschiedlicher Auslagerungszustände die folgenden Wärmebehandlungsverfahren:

25 - Lösungsglühen mit nachfolgender Warmaushärtung  
 - Lösungsglühen, Abbau innerer Spannungen durch Recken, nachfolgende Warmaushärtung  
 - Lösungsglühen, Kaltverformung mit nachfolgender Kaltaushärtung während mindestens drei Tagen

[0009] Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

30 [0010] In einem Tiegelwiderstandofen wurden drei Legierungen mit einer Zusammensetzung gemäss Tabelle 1 aus Aluminium 99,5, einer Vorlegierung AlCu 45, Zinn 99,95 und Wismut 99,9 erschmolzen. Aus jeder Schmelzcharge wurden durch halbkontinuierliches Stranggiessen mittels einer wassergekühlten Kokille aus einer Aluminiumlegierung unter Anwendung eines Schmiermittels Bolzen mit einem Durchmesser von 135 mm abgegossen. Nach dem Abdrehen auf einen Durchmesser von 110 mm wurde ein Teil der Bolzen hochgeglüht, ein anderer Teil wurde ohne Hochglühung 35 im Gusszustand belassen. Nach Anwärmung auf Strangpressstemperatur in einem Durchlaufinduktionsofen wurden die Bolzen zu Stangen mit einem Durchmesser von 36 mm sowie zu Sechskantprofilen stranggepresst.

40 [0011] Die auf diese Weise hergestellten Strangpresserzeugnisse wurden durch unterschiedliche Wärmebehandlungen auf die gewünschten Endzustände verarbeitet. Die mit den verschiedenen Wärmebehandlungsverfahren erzeugten Endzustände und die mechanischen Eigenschaften der erfindungsgemässen Legierung sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 1

45	Si	Fe	Cu	Sn	Bi	Zn	sonstige		Rest
							einzel max.	gesamt max.	
	0,11	0,21	5,06	0,49	0,60	0,42	0,05	0,15	Al
	0,16	0,27	5,67	0,52	0,72	0,41	0,05	0,15	Al
50	0,10	0,16	5,24	0,50	0,63	0,02	0,05	0,15	Al

Tabelle 2

Zustand nach EN 515	Rp 0,2 (MPa)	Rm (MPa)	A5 (%)	HB
T6, T651	min. 280	min. 370	min. 10	110
T3	min. 150	min. 270	min. 20	80

10 [0012] Die in Tabelle 2 verwendeten Kurzbezeichnungen bedeuten:

EN 515 Europäische Norm EN 515: 1993 Aluminium und Aluminiumlegierungen-Halbzeug-Bezeichnung der Werkstoffzustände  
 Rp 0,2 Streckgrenze  
 15 Rm Zugfestigkeit  
 A5 Bruchdehnung  
 HB Brinellhärte

20 Patentansprüche

1. Aluminiumlegierung mit guter Spanbarkeit, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung in Gew.-%

Kupfer	4,6 bis 6,0
Wismut	0,2 bis 1,0
Zinn	0,2 bis 0,7
Zink	max. 0,45
Eisen	max. 0,7
Silizium	max. 0,4

35 sowie unvermeidbare Verunreinigungen einzeln max. 0,05, insgesamt max. 0,15 und Aluminium als Rest enthält.

2. Aluminiumlegierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung 0,4 bis 0,9 Gew.-%, vorzugsweise 0,6 bis 0,8 Gew.-% Wismut enthält.

40 3. Aluminiumlegierung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung 0,3 bis 0,6 Gew.-%, vorzugsweise 0,4 bis 0,6 Gew.-% Zinn enthält.

4. Aluminiumlegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung nach halbkontinuierlichem Stranggiessen, Hochglühen und Strangpressen mit nachfolgendem Lösungsglühen, Abschrecken und Warmauslagern auf maximalen Aushärtungsgrad eine Zugfestigkeit von mindestens 370 MPa, eine Streckgrenze von mindestens 280 MPa, eine Brinellhärte von mindestens 110 sowie eine Bruchdehnung A5 von mindestens 10% aufweist.

50 5. Aluminiumlegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung nach halbkontinuierlichem Stranggiessen, Hochglühen und Strangpressen mit nachfolgendem Lösungsglühen, Abschrecken und Warmauslagern auf weniger als maximalen Aushärtungsgrad eine Zugfestigkeit von mindestens 270 MPa, eine Streckgrenze von mindestens 150 MPa, eine Brinellhärte von mindestens 80 sowie eine Bruchdehnung A5 von mindestens 20% aufweist.

55 6. Verwendung einer Aluminiumlegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 als Automatenwerkstoff.



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 12 1526

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betitl. Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)						
X	WO 96 13617 A (REYNOLDS METALS CO) 9. Mai 1996 (1996-05-09) * Seite 10, Zeile 20 – Zeile 31; Beispiel AA2111; Tabelle I *	1-6	C22C21/12 C22C21/14 C22C21/18 C22F1/057						
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 11, 26. Dezember 1995 (1995-12-26) & JP 07 197165 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE), 1. August 1995 (1995-08-01) * Zusammenfassung *								
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 280 (C-0729), 18. Juni 1990 (1990-06-18) & JP 02 085331 A (FURUKAWA ALUM CO LTD), 26. März 1990 (1990-03-26) * Zusammenfassung *								
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 173 (C-0828), 2. Mai 1991 (1991-05-02) & JP 03 039442 A (FURUKAWA ALUM CO LTD), 20. Februar 1991 (1991-02-20) * Zusammenfassung *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) C22C C22F						
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 33%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>MÜNCHEN</td> <td>7. Januar 2000</td> <td>Ashley, G</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnische Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument B : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	MÜNCHEN	7. Januar 2000	Ashley, G
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
MÜNCHEN	7. Januar 2000	Ashley, G							

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 12 1526

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

07-01-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9613617 A	09-05-1996	US	5587029 A	24-12-1996
		AU	697178 B	01-10-1998
		AU	4016395 A	23-05-1996
		CA	2202857 A	09-05-1996
		EP	0793734 A	10-09-1997
		JP	11511806 T	12-10-1999
JP 07197165 A	01-08-1995	KEINE		
JP 02085331 A	26-03-1990	JP	2726444 B	11-03-1998
JP 03039442 A	20-02-1991	KEINE		

EPO-FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82